

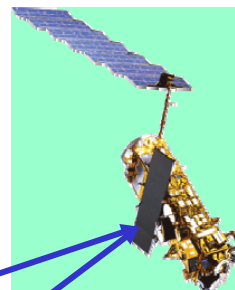
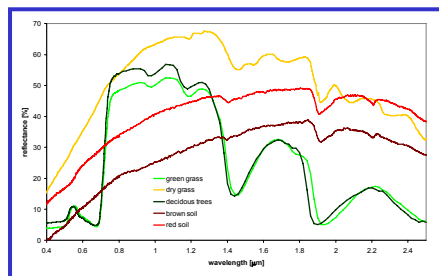


# Modellierung von Bioenergie - Ressourcen

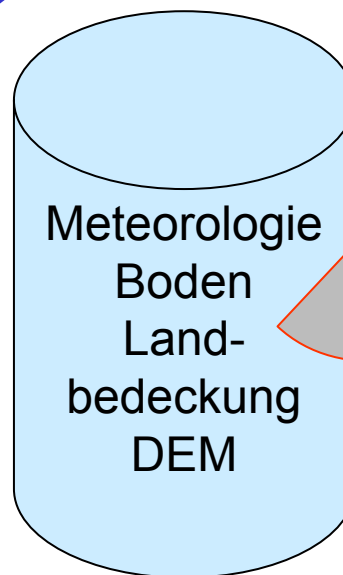
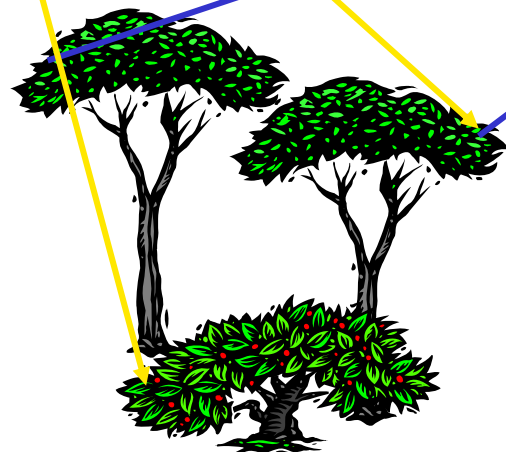
Kurt P. Günther  
Deutsches Fernerkundungsdatenzentrum



Deutsches Zentrum  
für Luft- und Raumfahrt e.V.  
in der Helmholtz-Gemeinschaft



Phänologie, LCC



## Modellierung der Biomasse



# Biomassemodelle

## ➤ Mechanistische Modelle

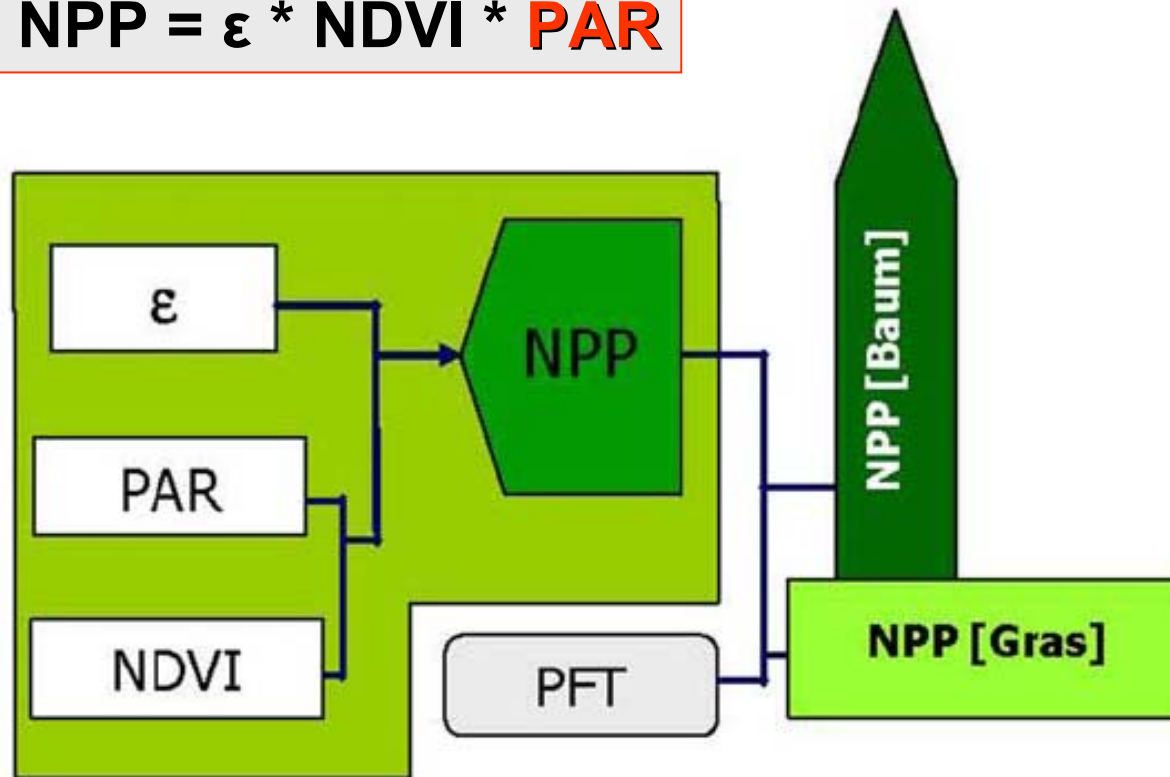
- **Regional Biosphere Model (RBM)**
- Vegetation Photosynthesis Model (VPM)
- C-Fix
- EARS-CGS
- Simplified BIOME-BGC
- AGROSIM

## ➤ Dynamische Modelle

- Terrestrial Observation and Prediction System (TOPS)
  - BIOME-BGC
- Lund-Jena-Potsdam Model (LPJ)
- **Biosphere Energy Transfer Hydrology model (BETHY / DLR)**
- EPIC

# Mechanistische Modelle

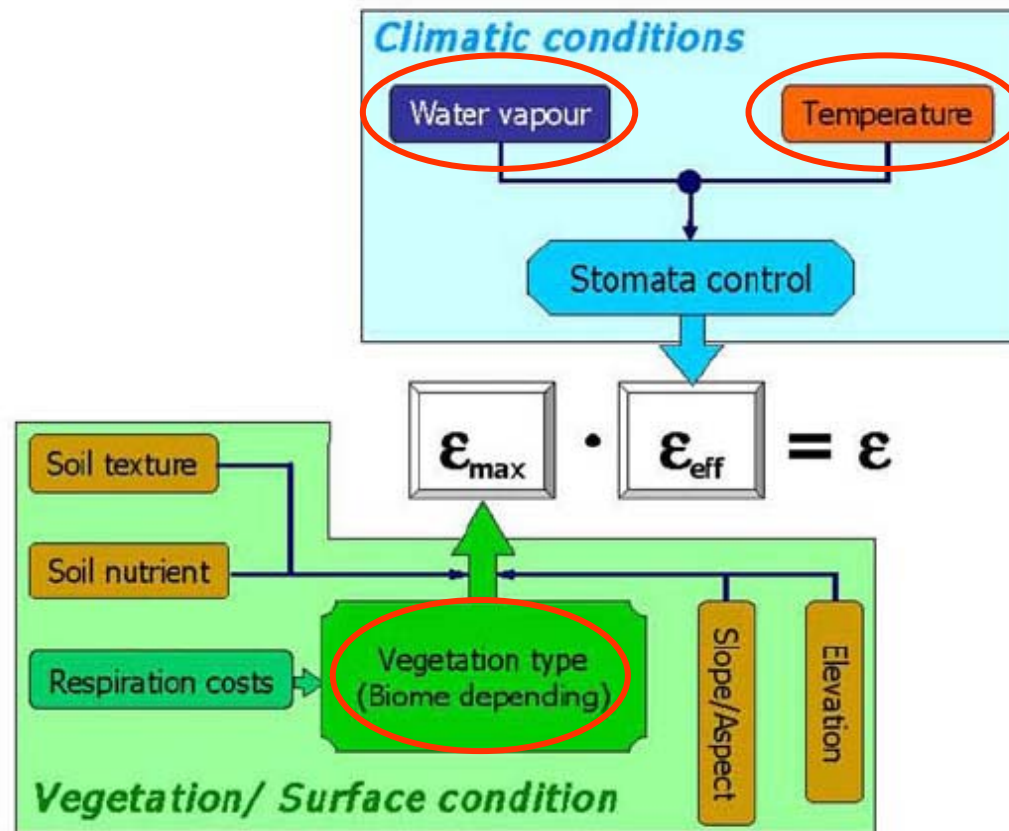
$$NPP = \varepsilon * NDVI * \text{PAR}$$



$$\varepsilon = f(\text{Biom}, \text{Relief}, \text{Boden}) \cdot f(\text{Klima})$$



# Mechanistische Modelle



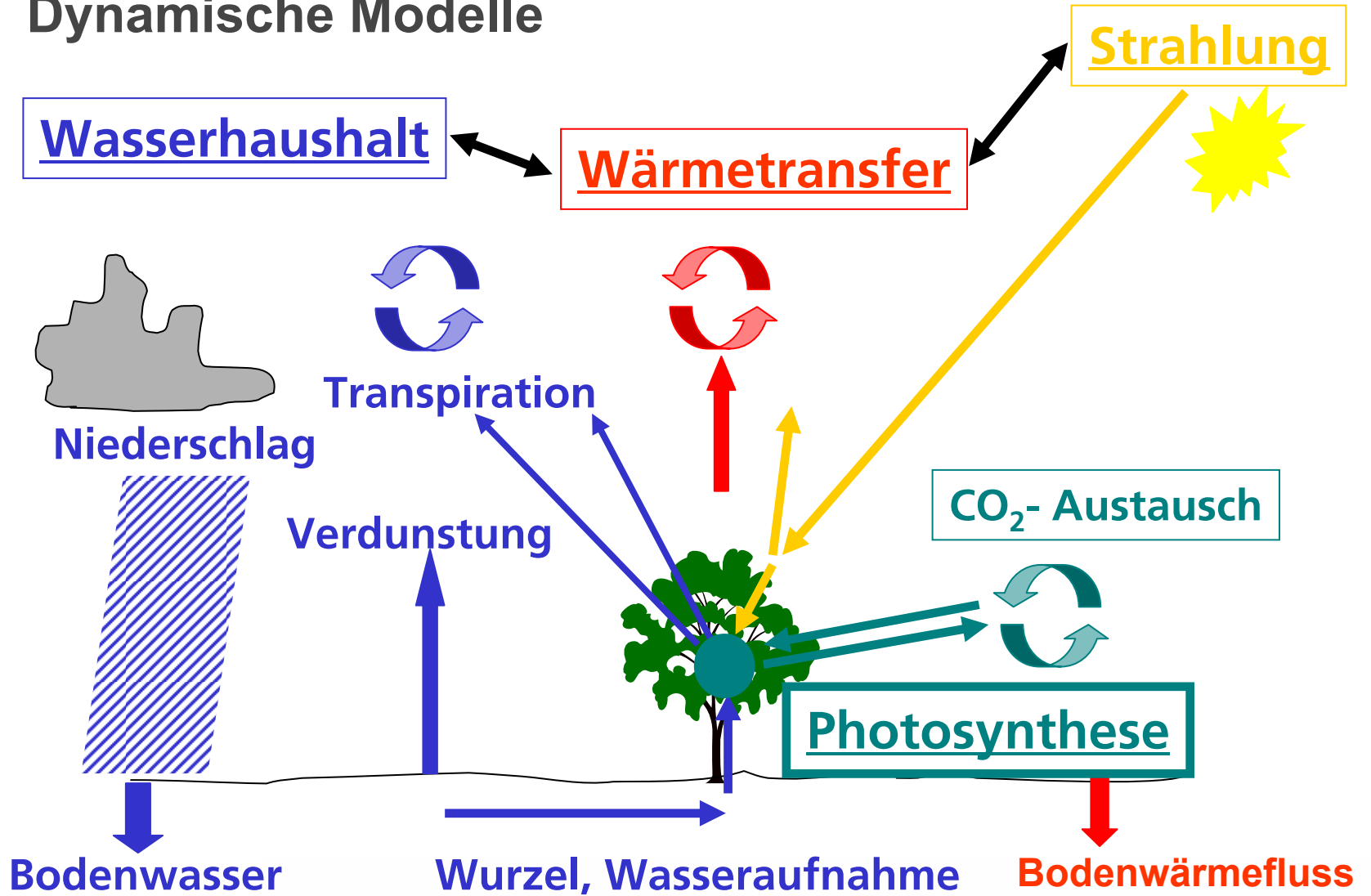


# Mechanistische Modelle

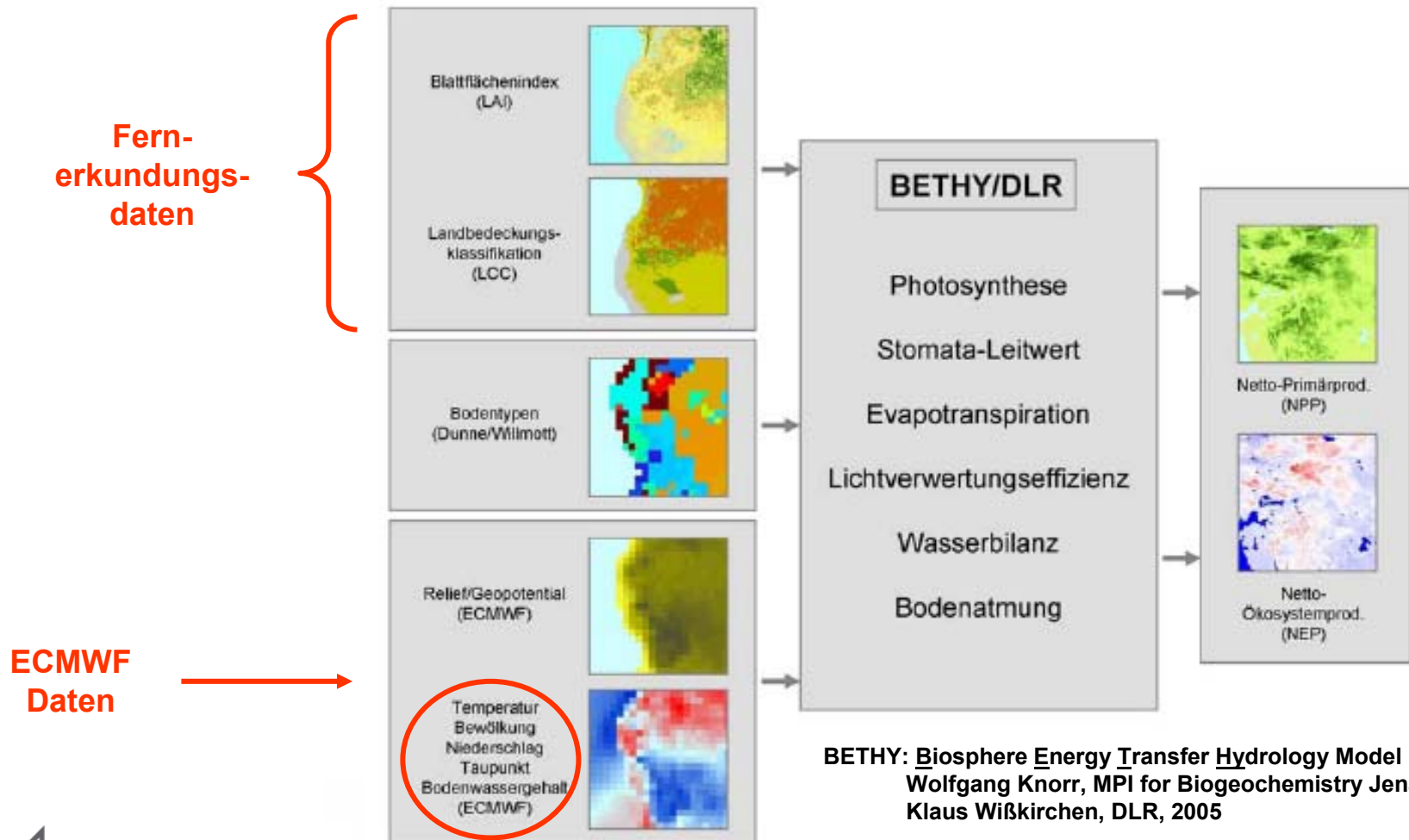
## ➤ Meteorologische Eingangsdaten

- Photosynthetisch aktive Strahlung (PAR)
- Wasserdampfgehalt der Atmosphäre
- Lufttemperatur

# Dynamische Modelle



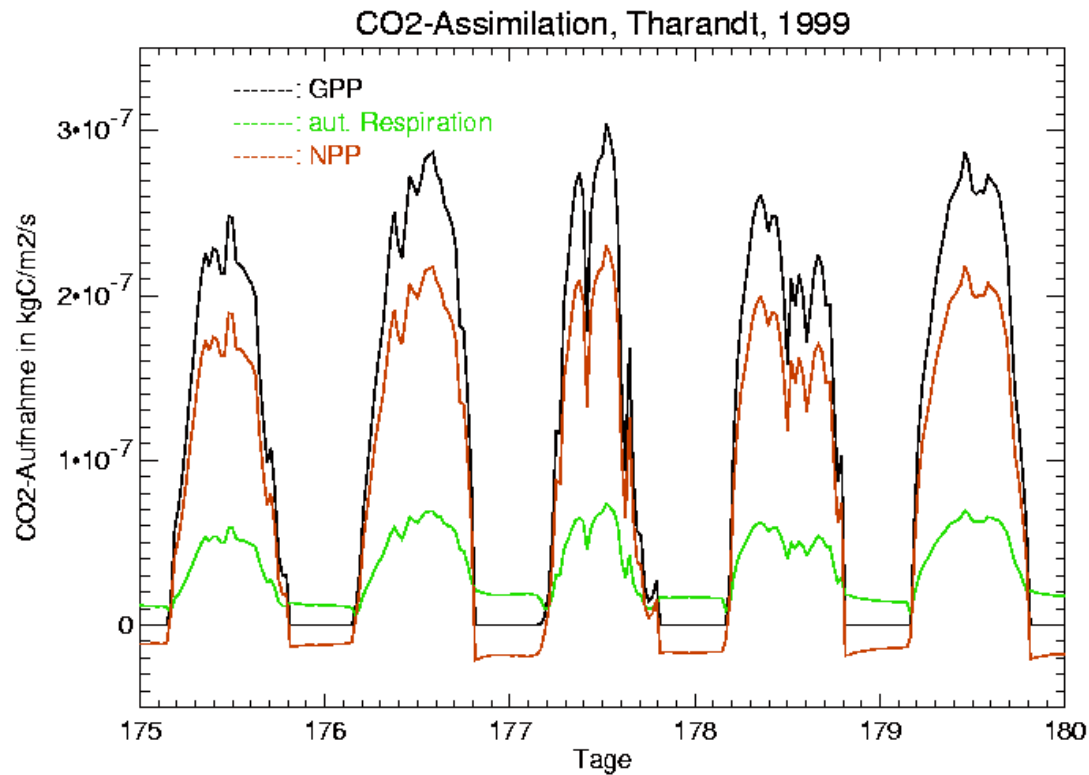
# BETHY/DLR



BETHY: Biosphere Energy Transfer Hydrology Model  
Wolfgang Knorr, MPI for Biogeochemistry Jena, 1997  
Klaus Wißkirchen, DLR, 2005



# BETHY/DLR



GPP:  
Gross Primary Productivity

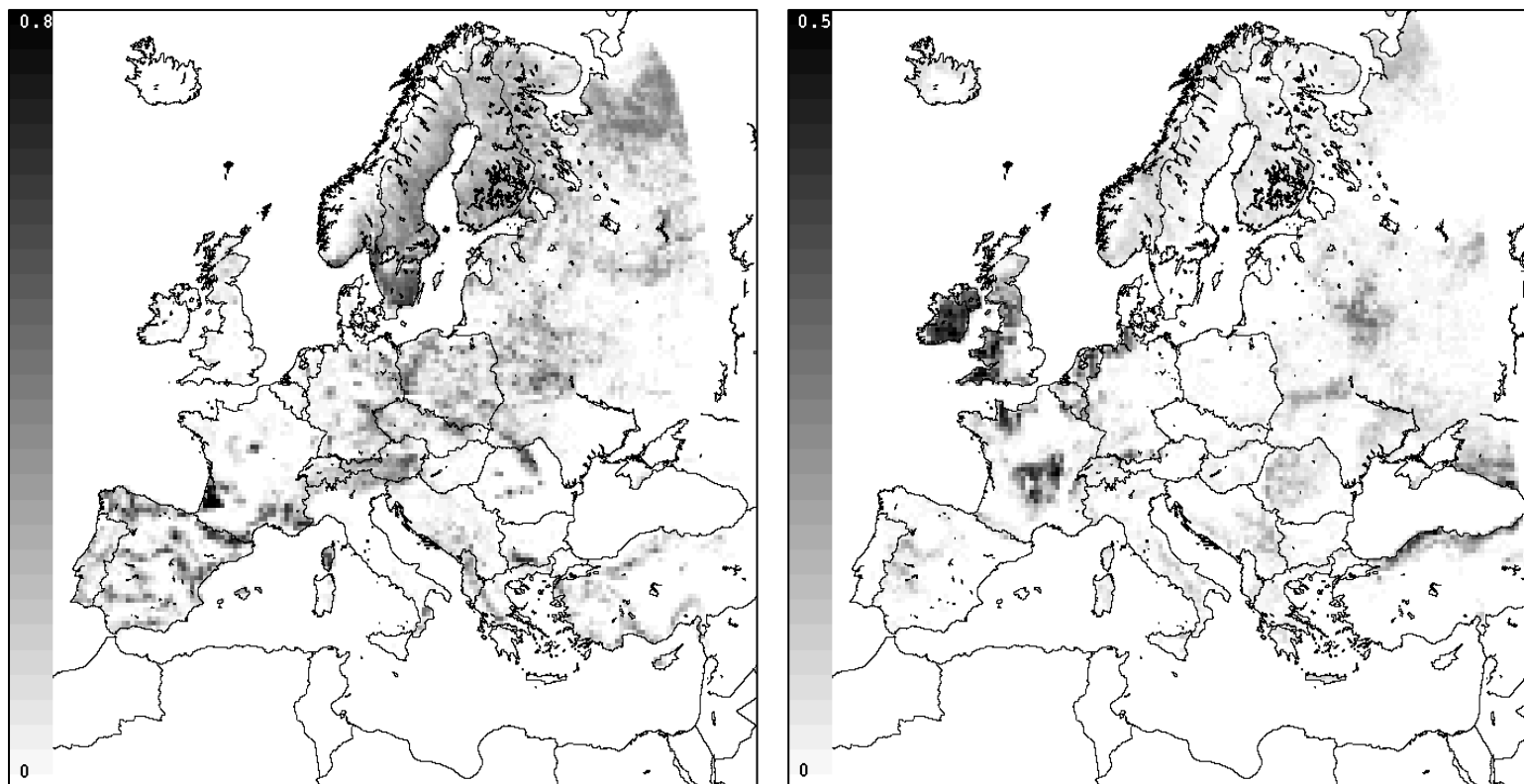
NPP:  
Net Primary Productivity

$$\text{NPP} = \text{GPP} - \text{aut. Respiration}$$

Modellierter Tagesgang der NPP [ $\text{kgC m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ] (rote Linie) für Tharandt

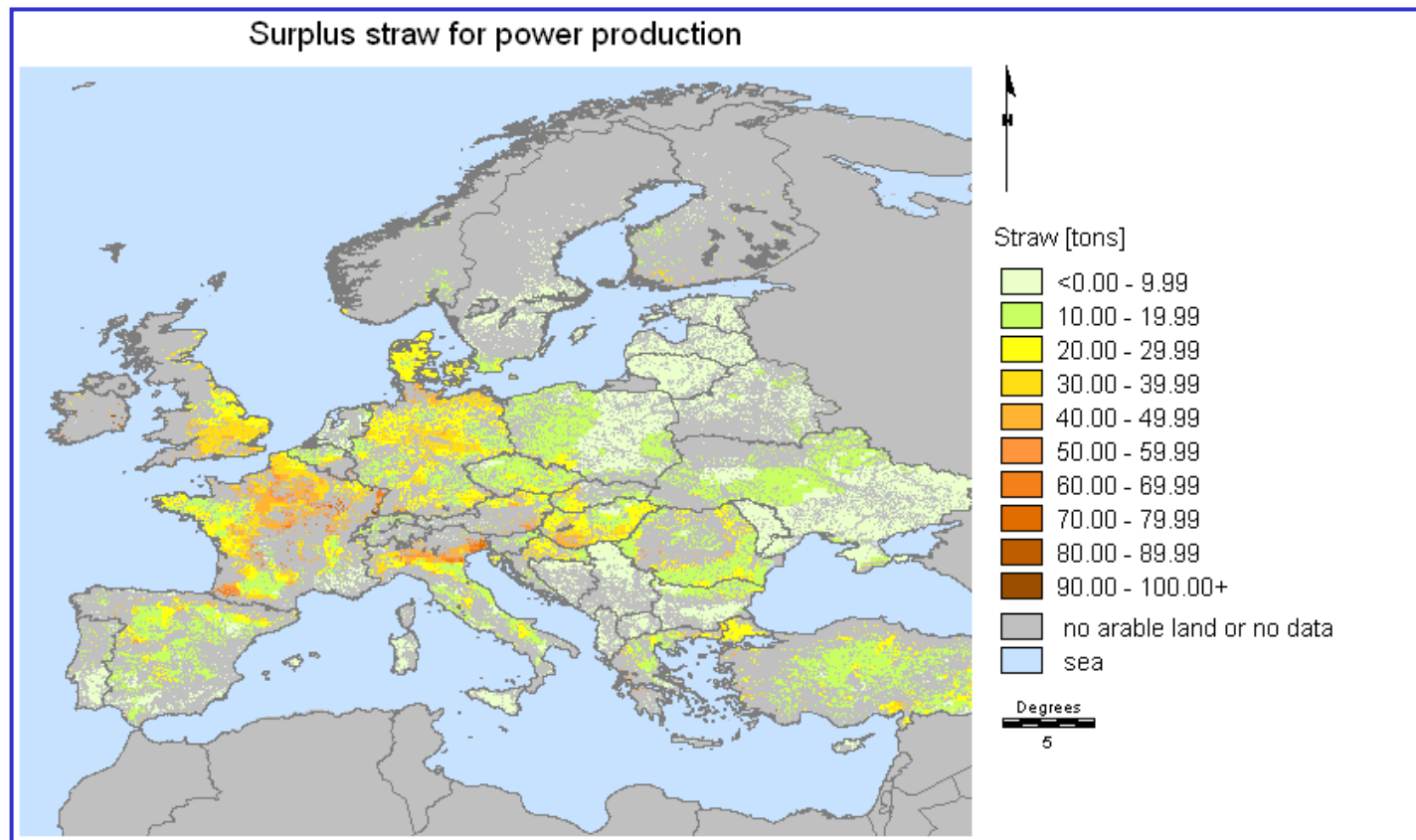


# BETHY/DLR



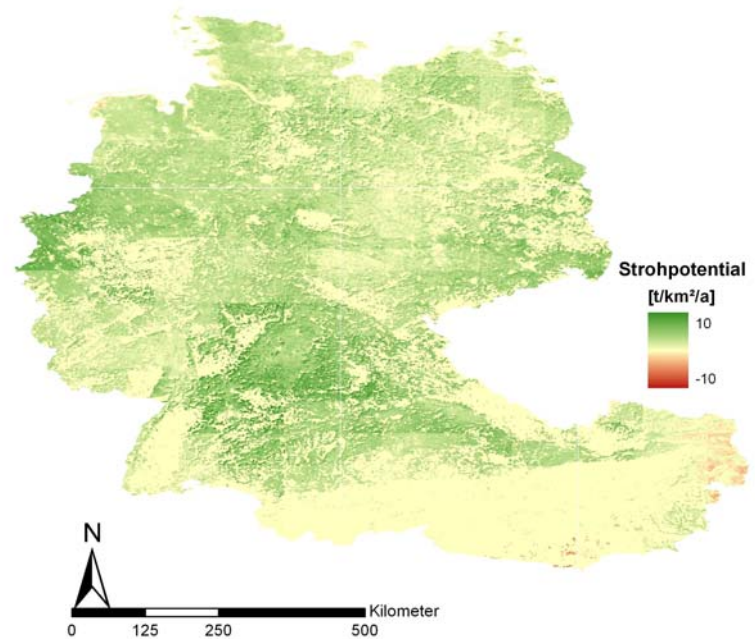
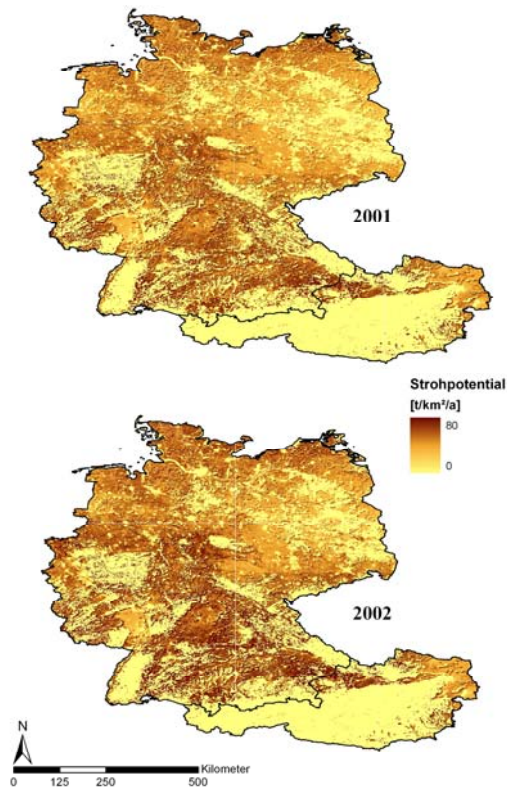
NPP [ $\text{TgC a}^{-1}$ ] für Nadelwald (links) und Grasland (rechts).  
Räumliche Auflösung: 27.5 km

# BETHY/DLR Strohpotenzial (top-down-approach)



Quelle: Julia Gehring (DLR, Universität Karlsruhe), Diplomarbeit, 2006

# BETHY/DLR Strohpotenzial (bottom-up-approach)



$r^2 = 0.61 - 0.83$   
Räumliche Auflösung: 1km

Quelle: Markus Tum (DLR, Universität Göttingen, Diplomarbeit, 2008)



# Dynamische Modelle

## ➤ Meteorologische Eingangsdaten

- Photosynthetisch aktive Strahlung (PAR)
- Bewölkung
- Taupunkt oder relative Feuchte
- Niederschlag pro Tag
- Lufttemperatur -> minimale und maximale Tagestemperatur oder Tagesgang
- Windgeschwindigkeit (meist in 10m Höhe, wenn Penman-Monteith Ansatz genutzt wird)
- Schneehöhe
- Bodentemperatur (optimal: tiefenaufgelöst)
- CO<sub>2</sub> - Konzentration